

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-285414

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
G03F 3/00
G06T 1/00
H04N 1/46
H04N 9/64
// G09G 5/02

(21)Application number : 09-083938

(71)Applicant : RICOH SYST KAIHATSU KK

(22)Date of filing : 02.04.1997

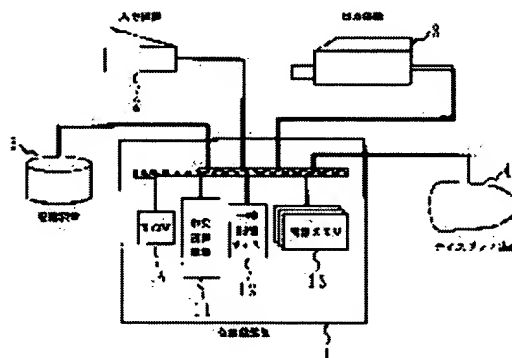
(72)Inventor : IIDA TETSUYA

(54) COLOR ADJUSTMENT METHOD AND RECORDING MEDIUM STORING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce time for color adjustment by obtaining a correction amount from a difference in color of image data and correcting a color conversion table with its correction amount, so as to designate color conversion with a simple operation without losing color reproducibility.

SOLUTION: A color adjustment device 1 reads image data from an input device 2 and writes into an image memory 13. A central controller 11 scans the image memory 13, to check color information corresponding to the image data and stores a means value and a highest saturation color of each pixel to a temporary storage memory 12. The operator enters adjustment values for color, lightness and the brightness. The central controller 11 adds the adjustment value to the input data obtained from the highest saturation color. The input data to which the adjustment value is added are used for output data, a difference of an image characteristic is detected from the difference of image data colors, and an adjustment coefficient is calculated. The color conversion table is stored in the temporary storage memory 12a, and the color adjustment coefficient is used to correct table data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-285414

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 1/40

D

G 0 3 F 3/00

G 0 3 F 3/00

G 0 6 T 1/00

H 0 4 N 9/64

Z

H 0 4 N 1/46

G 0 9 G 5/02

L

9/64

G 0 6 F 15/66

3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-83938

(22) 出願日

平成9年(1997)4月2日

(71) 出願人 396017453

リコーシステム開発株式会社

東京都中央区勝どき3-12-1

(72) 発明者 飯田 哲也

東京都中央区勝どき3-12-1 フォアフロ

ントタワーリコーシステム開発株式会社内

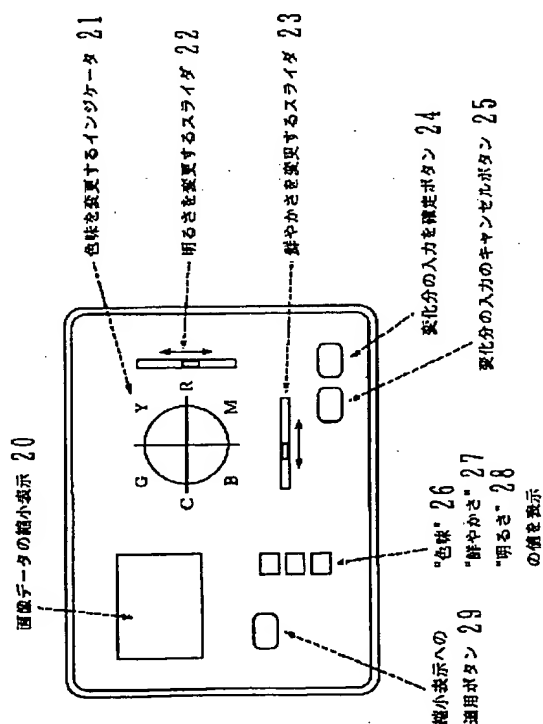
(74) 代理人 弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

(54) 【発明の名称】 色調整方法およびそれを格納した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 簡単な操作で希望する色変換を指定でき、色再現性を損わず、色調整のための手間をなくし、処理時間を短縮する。

【解決手段】 ユーザの操作により、色味の変化、明るさの変化、鮮やかさの変化、特定箇所の指定色の変化で、画像データの色差分から画像特性の違いを検出し、補正量を求めて、その補正量で色変換テーブルのデータを補正するか、その補正量を用いて新たに色変換テーブルを生成する。なお、上記特定箇所の指定色は、表示された画像データ上をポイントすることにより、色の指定を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力された画像データを記憶手段に保存した後、該記憶手段から読み出した画像データに対して、入力手段の色特性と出力手段の色特性を考慮した色変換用テーブルを参照しながら色補正を行う色調整方法であって、

該画像データの出力毎に変化する画像データに対して、ユーザが操作することによって変化する画像データの色の差分から画像特性の違いを検出し、

検出された特性の違いから補正すべき補正量を求めて、該補正量により上記色変換用テーブルを修正することを特徴とする色調整方法。

【請求項2】前記画像データの色の差分は、画面全体の明るさの変化、色味、色の鮮やかさの変化、および画面上の注目する特定箇所の指定色の変化で記述されることを特徴とする請求項1に記載の色調整方法。

【請求項3】前記特定箇所の指定色は、表示された画像データ上をポイントすることにより、色の指定を行うことを特徴とする請求項1に記載の色調整方法。

【請求項4】請求項1ないし3のうちのいずれかに記載された色調整方法をプログラムに変換し、該プログラムを格納することを特徴とする記録媒体。

【請求項5】入力された画像データを記憶手段に保存した後、該記憶手段から読み出した画像データを出力手段に出力する画像処理方法において、画像データの出力毎に変化する画像データに対して、ユーザが操作することによって変化する画像データの色の差分から画像特性の違いを検出し、検出された特性の違いから補正すべき補正量を求め、該補正量により色修正用テーブルを生成することを特徴とする色調整方法。

【請求項6】前記画像データの色の差分は、画面全体の明るさの変化、色味、色の鮮やかさの変化、および画面上の注目する特定箇所の指定色の変化で記述されることを特徴とする請求項5に記載の色調整方法。

【請求項7】前記特定箇所の指定色は、表示された画像データ上をポイントすることにより、色の指定を行うことを特徴とする請求項5に記載の色調整方法。

【請求項8】請求項5ないし7のうちのいずれかに記載された色調整方法をプログラムに変換し、該プログラムを格納することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データをユーザの要望する色に簡単な操作で調整することが可能な色調整方法およびその方法をプログラムに変換したものを格納した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、ハードウェア、特に半導体素子の革新的進歩により、大容量画像データの処理が容易に行

われるようになってきた。それに伴い、高解像度や高階調の画像データを扱うことができるようになり、フルカラー画像の入力、表示あるいは出力の時点で、それぞれの画像の色が異なっていることが問題としてクローズアップされるようになってきた。そこで、従来においても、この問題を解決するために種々の方法が提案されてきた。例えば、あるコンピュータシステムのOS（オペレーティングシステム）のカラーマッチング機能では、入力装置や出力装置の色特性を記述した色変換テーブルを用意して、画像データに対して入力装置の色変換テーブルを用いてデバイスに依存しない色表現座標系に変換し、そこから出力装置の色変換テーブルを用いて出力装置固有の座標系へ変換することにより、デバイス間の色特性の違いを吸収し、色の再現を行っている。一方、デザイナーや印刷業界においても、デジタル処理化が行われている。この場合にも、入力装置から入力された画像をコンピュータ上で画像データを加工することのできるアプリケーションソフトを用いて画像編集を行い、出力装置で出力して最終仕上りの確認を行う作業が行われている。この際にも、各デバイス間の色特性の違いが問題となっており、従来では、画像データを扱う人間の経験と勘による色合わせや、その結果をデータベースとして蓄積して活用する等、人手に頼って行われていた。

【0003】さらに、入出力装置等では、キャリブレーションという処理が行われている。この方法は、入力系と出力系を閉じたループ（フィードバック系）と考えて、予め用意されたチャートを入力装置で読み込んで得られた各パッチのデータと、実際に希望する値のデータと比較して補正用のテーブルを作成する方法や、内蔵テストパターンを出力装置で出力し、その出力したテストパターンを入力装置に読み込ませてフィードバックし、このデータ値と予め保持していたデータ値と比較してその違いを吸収するようにテーブルデータを選択して、このテーブルを次回からの画像データの補正に利用する方法もあった。同じように、カラーチャートを入力装置に読み込み場合、代表色から数色選択した色が、読み込む際の色データと本来あるべき色データとの違いから連立方程式を解いて非線形カラーマスキング係数を算出し、画像データを得られた係数で補正する方法もある（例えば、特開平4-51670号公報参照）。また、画像データを画素毎に分析して特徴値を抽出し、出力装置の特性量を用いて指定した色を変化分に変換し、前述と同じように連立方程式を解いてカラーマスキング係数を算出し、画像データを得られた係数で補正する方法もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、従来技術におけるデバイス間の色特性の違いを吸収するように再現する方法では、ほぼ満足されるマッチング結果が得られるが、入出力装置等の色特性が一定でないことが多いため、理想的な状態での色特性の違いを想定した色変

換テーブルで完全に満足できる補正が行えないことがあった。これは、設定項目が多いことと、その設定項目を変えることにより、何が変わるのが不明であること等も、満足できる補正ができない一因である。その他にも、例えば、装置の電源を投入した時点と相当時間経過後とは色が違ってしまふこと、また、印字用紙のロットが変わって紙質が微妙に変化したり、湿度の変化の影響等も考えられる。また、同じ出力装置の場合でも、モニタ等では変化がさらに大きく、装置の配置された部屋の照明やモニタの調整範囲である輝度やコントラストの調整状態により同じ色の表示が全く異なる色の表示に見えることがある。さらに、画像を観察する人間の健康状態や精神状態にも影響されることが、心理学的にも明らかにされている。さらに、人間の経験度や熟練度によっても影響される。すなわち、人間の経験やマニュアル操作により色合わせを行う場合に用いられるアプリケーションや専用の色合わせソフトにおいては、非常に細かい設定が可能になっている。詳細な設定が可能であることは、色を合わせることに熟練した人間にとっては非常に有利であるが、色に関して知識を持ち合わせていない人間にとっては、どの調整項目を操作したらよいのか、どのように調整値を変更したならばよいのか、全く分からないことが多い。分からないで調整値を変更すると、際限なく繰り返しても希望する色に収束せず、その結果、元の色に戻すこともできなくなる等、悲劇的状況に陥ることも起る。

【0005】また、前述のキャリブレーションも種々の問題がある。すなわち、キャリブレーションにより一時的には出荷時の状態に近くなり、色の違いが目立なくなるが、持続しないという問題、ユーザの環境による見えの違いは、一義的に設定されているキャリブレーション機能では吸収できないという問題がある。結局、キャリブレーションの結果に対してユーザのマニュアル操作により合わせ込む作業が必要となり、この場合に、変更する方向や値が分からないため非常に時間がかかってしまい、逆に色が合わなくなってしまうためにキャリブレーションのやり直しが必要になることもある。また、前述のマスクング係数を得る方法、すなわちカラーチャート上の色を選択し、その色の所望の色を指定することにより希望の色変換用の非線形カラーマスクング係数を得る技術では、第1の問題として、カラーチャートを使用してカラーチャート上の色がどのように変わって欲しいかを入力する必要があるため、所望の色変換が分かり難いこと、第2の問題として、希望する色変換は、あくまでも指定した色がモニタ上で合うように変換するような係数を算出してしまふため、本来、入力前の元画像と出力した後の出力画像との色合わせ等の結果が得難いこと、つまり、希望する変換を達成できるが、目的とする再現が行われるとは限らない。さらに、画像データの内容をチェックすることにより、カラーチャートからの選択を

省略し、かつ希望する色の変化分に対して出力装置の色特性を考慮する方法もあるが、入出力装置の特性の補正については触れていない。そこで、本発明の目的は、これら従来の課題を解決し、色再現性を損うことなく、簡単な操作で希望する色変換を指定することが可能であり、色調整のための時間も短縮することが可能な色調整方法およびそれを格納した記録媒体を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の色調整方法では、入力された画像データを記憶手段(13)に保存し、記憶手段(13)から画像データを読み出して出力手段(3)に出力させる場合に、保存されている画像データを読み出して、入力手段(2)の色特性と出力手段(3)の色特性を考慮した色変換用テーブルを参照しながら色補正を行うが、画像データの出力毎にユーザの操作により変化する画像データの色の差分から、画像特性の違いを検出し、その画像特性から補正すべき補正量を求め、その補正量で色変換用テーブルを修正するか、または色変換用テーブルを生成する。また、上記画像データの色の差分は、明るさの変化、色味の変化、色の鮮やかさの変化、および画面上の特定箇所の指定色の変化で記述される。さらに、特定箇所の指定色は、表示された画像データ上をポイントすることにより色の指定を行う。これにより、入力手段(2)から入力された画像データは、記憶手段(13)により保存され、保存された画像データは必要に応じて読み出され、モニタ等の表示装置(4)に表示される。この時点で、画像データの一部は内部メモリ(12)に読み込まれているため、読み込まれた画像データをカウントして平均点や最も彩度の高い色等を記憶する。また、操作者が表示された画像を確認しながら注目する画像データ上の点をポインティングデバイス等で指し示すことにより、示された色のデータも記憶され、モニタ(20, 30)に表示される。操作者がこの表示された色を希望する色になるように色の明るさや色味や鮮やかさ等を変更することにより、これらの変更分も記憶する。これらの変化分を基に非線形カラーマスクング係数を求め、これらの係数により入出力特性を記述した色変換テーブルを修正する。修正された色変換テーブルは、それ以後、モニタへの表示や出力装置へ出力する際に、色再現および希望した色調整のための変換処理に利用される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を、図面により詳細に説明する。図1は、本発明の色調整方法を適用する処理システムの概略構成図である。色調整装置1は、中央制御装置、つまりCPUを含むコンピュータ11と、画像データから得られる情報と画像データを色変換するための色変換テーブルを一時的に保存しておく、

書き込み読み出し可能な一時記憶メモリ12と、画像データを入出力したり、表示したりする際に保存するための画像メモリ13と、中央制御装置11を用いて演算や画像データの入出力等の処理を一連の手続きで記述したプログラムが書き込まれたROM14と、その他の上記装置間を接続するバスや入出力用のインターフェース装置（図示省略）で構成されている。また、色調整装置11は、画像データを入力するためのスキャナと呼ばれる入力装置2と、画像データを出力するためのプリンタと呼ばれる出力装置3と、操作者が読み込まれた画像データを確認したり、希望する色調整分を入力するための画像データ表示用ディスプレイ装置4と、入力された画像データを必要な時に取り出せるように保存しておくための記憶装置5とを接続している。なお、図示省略されているが、操作者が操作するための指示入力装置として、キーボードやポインティングデバイスであるマウス等が接続されている。中央制御装置11は、ROM14に格納されているプログラムを順次読み出して、入力装置2や出力装置3に対して画像データの入出力を指令して、画像データを入力したり、出力したりする。また、必要に応じて記憶装置5に対して画像データ等の情報を書き込んだり、読み込んだり、画像データから得られる情報を一時記憶メモリ12に保存したり、その情報を基に色調整用カラーマスキング係数を算出したり、一時記憶メモリ12に格納された色変換用テーブルを修正する。

【0008】本実施例の色調整方法では、入力画像データとして、レッド、グリーン、ブルーの色情報からなるRGB表色系を用い、出力画像データとして、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの色情報からなるCMYK表色系を用いる。また、内部における変換処理では、CIE（国際照明委員会）で勧告されて使用されているL*a*b*表色系を用いる。先ず、図1において、色調整したい画像データは、読み込みが指令された入力装置2からインターフェース装置を介して色調整装置1に読み込まれる。通常、画像メモリ13に書き込まれた画像データは、読み出された後ディスプレイ装置4に表示されるので、操作者は画像データを確認することができる。また、画像メモリ13に読み込まれた画像データは一時的な保存であるため、確認された後は、中央制御装置11により記憶装置5に書き込まれる。記憶装置5は、色調整装置1の電源を落す等の終了処理を行っても、保存したデータは消去しない。

【0009】色再現時には、再度、記憶装置5から読み出した画像データを画像メモリ13に読み込み、同時に、記憶装置5から読み出した色変換用テーブルを中央制御装置11により一時記憶メモリ12に保存させる。同時に、画像メモリ13に書き込まれる画像データを監視し、各色情報についての平均値と、RGB表色系であれば、レッド、グリーン、ブルー、シアン、マゼンタ、イエロー、ホワイト、ブラックの各色相における最彩度

色を見つけて、一時記憶メモリ12に保存する。さらに、各色情報のヒストグラムから得られる最大数階調レベル色も保存する。なお、最彩度色は、R、G、Bとその補色関係に相当するシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の各色成分が最も多いものを指し、それぞれ以下の式で求められる。

$$R_{\max} = R(r - (g, b)_{\max})_{\max}$$

$$G_{\max} = G(g - (r, b)_{\max})_{\max}$$

$$B_{\max} = B(b - (r, g)_{\max})_{\max}$$

$$C_{\max} = C((g + b) / 2 - r)_{\max}$$

$$M_{\max} = M((r + b) / 2 - g)_{\max}$$

$$Y_{\max} = Y((r + g) / 2 - b)_{\max}$$

なお、(x)_{max}は、式xの結果が最も大きくなる組を指す。また、(X, Y)_{max}は、X, Yのうち大きい方を選択する。その他、W（ホワイト）があり、これは (r + g + b)_{max}、かつ((r, g, b)_{max} - (r, g, b)_{min})_{min}であるような色成分を持った画像データを採用する。また、最大数階調レベル色は、以下のようにして求める。すなわち、各色成分について、ヒストグラムを作成する。ヒストグラムは、各色成分の階調レベルそれぞれの出現頻度をチェック画素全てについてカウントしたものであり、この中で最も出現頻度の高い色の階調レベルを最大数階調レベル色として各色成分毎に一時記憶メモリ12に保存する。

【0010】操作者が指令することにより、中央制御装置11は、画像メモリ13の画像データを読み出し、読み出す度毎に一時記憶メモリ12にある色変換用テーブルデータを用いて色変換処理を行って、出力装置3に出力する。出力装置3は、紙等のメディア上に色変換され、色再現処理を施されたデータを用いて画像を形成していく。操作者は、出力装置3から出力された画像を目視で確認する。その結果、色再現が満足される程度であれば、本実施例による色調整は不要である。しかし、全体としての色味や明るさ等の他に、特定の色に関してあまり満足できる状態でない場合が多いため、本実施例では、操作者により次のような操作を行わせる。図2は、本発明の一実施例を示す全体の色調整方法の操作画面の説明図である。本実施例においては、画像データを表示しているディスプレイ装置4に、図2に示すような入力画面を表示する。最初に表示していた全体の画像データの縮小画面を表示する画面20と、色味と明るさと鮮やかさを入力する入力コントロール21、22、23（入力用ボタン、スライダ、またはチェックボックス等）と、入力値を表示する部分26、27、28と、表示している縮小画像に対して得られた色調整係数を掛けて色変換を行う適用ボタン29と、入力を取り消すキャンセルボタン25と、入力値を受け付けて一時記憶メモリ12に保存を指令するOKボタン24とから構成される。ここで、色味、明るさ、鮮やかさの変化が操作者により入力されると、入力された変更値は一時記憶メモリ12

に記憶される。なお、画面20には、最初に表示されている色が表示されるが、変化後は変化した色が表示される。表示値26, 27, 28は、画面上の3箇所までの注目箇所の画面の色を調整できることを示している。

【0011】図3は、本発明の一実施例を示す特定箇所の色調整方法の操作画面の説明図である。本実施例においては、画像データを表示するディスプレイ装置4に、図3に示すような入力画面（操作盤）を表示する。画像データの注目すべき特定箇所の画面である縮小画面を表示する画面30と、縮小表示された画像上でポイントにより指し示された色を表示するピックアップした指定色の表示部分35と、ピックアップした指定色を一時的に表示する部分40, 41, 42と、ピックアップされた指定色の色度座標上に表示して色味や鮮やかさや明るさを変更できるコントロール部分31, 32と、コントロールにより変更した変更途中の指定色を表示する部分36と、変更を確定した後の変更後の指定色を表示する部分37, 38, 39と、指定色の変更入力を取り消すキャンセルボタン34と、指定色の変更入力を受け付けて一時記憶メモリ12に保存を指令するOKボタン33とから構成される。指定色37~39、指定色40~42は、画面上の3箇所までの色の変更が可能であることを示している。ピックアップは、表示画像上のポイントした点のアドレスから画像データ上のアドレスを算出して画像上で指し示した位置の画像の色情報を取り出すことを意味する。指定色のピックアップの数は基本的には上限はないが、通常の使用では多くとも3~5点程度あればよく、それ以上の数は処理時間が長くなるため、あまり利点はない。

【0012】図15は、本発明で使用される色変換用テーブルの一例である。図2および図3において得られた画像データからの情報と、操作者により指定された変化分とを、一時記憶メモリ12から読み出して、色調整用変換係数の算出に利用する。最彩度色を入力色データとして、またその変化分を加えたものを出力色データとして、連立方程式を解くことにより、色調整用色変換マトリックス係数が得られる。このようにして得られた係数を用いて、次に色再現用色変換テーブルデータの修正を行う。図15に示すように、本発明で用いられる色変換テーブルは、従来使用されているテーブルをそのまま利用することができる。ここでは、RGB表色系のデータをCIE勧告のL*a*b*表色系のデータに変換するテーブルであるとする。いま、RGBの各値の0, 0, 1をアドレス001としてテーブルをアクセスすることにより、テーブルアドレス001のL*a*b*の値0, 0, 0に変換されることになる。同じようにして、テーブルのアドレス007をアクセスすることにより、RGBの値20, 20, 10に変換される。なお、本発明は、色変換テーブルのデータの補正方法に依存するのではなく、調整値から色変換テーブルを修正するための色修正用係数を求める方法に特徴がある。

【0013】本実施例においては、画像データに対して直接色修正用係数を用いて変換することもできるが、画像データが非常に大きくなると、その変換処理にかなりの時間がかかるので、上記のような色変換用テーブル自体を、操作者の要求で変化された色の差分から求められた補正值により修正するようにしている。また、修正するための基になるテーブルデータがなくても、テーブルデータの構成が分かっているならば、直接テーブルを生成するようにしても差し支えない。色変換用テーブルデータは、一時記憶メモリ12上に保存されており、修正作業も一時記憶メモリ12上で行われ、修正後もそのまま保存される。このように修正された色変換用テーブルは、次の画像データの出力時、画像メモリ13から読み出されて色変換処理を行う際に再び使用されて、変換処理された画像データは順次出力装置3に転送される。出力装置3は、操作者の指令により中央制御装置11からの制御信号を受けて画像作像動作を開始する。

【0014】次に、本発明の色調整方法の動作を、図4~図14のフローにより説明する。図4は、本発明の一実施例を示す色調整方法のメイン処理フローチャートである。操作者により中央制御装置11に対して色調整機能がオンされると、中央制御装置11は、必要なプログラムコードをROM14または記憶装置5から読み込み、色調整機能が使用可能な状態にする。読み込まれた色調整機能は、処理に使用するデータ等の初期化が行われた後、操作者からの入力待ちループ処理を行う。入力待ちループ内では、操作者より画像入力指示が入力されると、画像入力処理が開始される（S4-1）。画像入力処理は、連続番号1を介して図5に分岐される。操作者により画像出力指示が入力されると、画像出力処理が開始される（S4-2）。画像出力処理は、連続番号2を介して図6に分岐される。同じように、色調整指示が入力されると、色調整処理が開始される（S4-3）。色調整処理は、連続番号3を介して図9に分岐される。同じように、画像データの保存指示が入力されると、画像保存処理が開始される（S4-4）。画像保存処理は、連続番号4を介して図7に分岐される。同じように、画像データの表示指示が入力されると、画像表示処理が開始される（S4-5）。画像表示処理は、連続番号5を介して図8に分岐される。同じように、色調整機能の終了指示が入力されると、色調整機能を終了する（S4-6）。これらの操作者からの指示入力待ちは、操作者の入力があるまでループする。

【0015】図5は、本発明の一実施例を示す画像入力処理のフローチャートである。中央制御装置11は、入力装置2の入力準備状態を監視し（S5-1）、準備が完了したことを確認してから色変換テーブルを一時記憶メモリ12に読み込む（S5-2）。インターフェース装置を介して入力された画像データは、画像メモリ13に書き込まれる（S5-3）。所定の領域を読み込む

で(S5-2)(S5-3)のステップを繰り返し行う。

【0016】図6は、本発明の一実施例を示す画像出力処理のフローチャートである。中央制御装置11は、出力装置3の出力準備状態を監視し(S6-1)、準備が完了したことを確認してから色変換テーブルを一時記憶メモリ12に読み込む(S6-2)。色変換テーブルは、通常、記憶装置5のような保存可能な記憶媒体上に変換テーブルデータファイルとして保存されている。中央制御装置11は、画像データ等と同じく記憶装置5から色変換用テーブルデータを読み込んで、画像出力する際に行う色再現処理が可能な形に一時記憶メモリ12上に展開して書き込む。次に、色調整用係数で色変換テーブルデータを修正する(S6-3)。色調整用係数を求める処理が既に操作者により起動された後であれば、その時に計算されて取得されている色調整係数を用いてテーブルデータを順次修正していく。もし、調整用係数が得られていなければ、修正処理は行われぬ。(S6-2)(S6-3)の各ステップは、出力装置3の状態をチェックしている(S6-1)のステップとは独立な処理であるため、例えば色調整装置1が中央制御装置11のハードウェアまたはOSによりマルチタスクが可能なシステムであれば、順次処理である必要はなく、並列処理等により効率よく行うことができる。画像データのサイズ等により、出力すべき画像データが全て出力完了したか否かを確認し、もし終了したならば、図4のメインループに戻る(S6-4)。また、画像データの出力が終了していなければ、画像データを画像メモリ13から読み出し(S6-5)、色変換テーブルを参照して画像データを出力装置3の色特性を考慮した色再現データに変換する(S6-6)。出力装置3に合わせた色再現画像データに変換されたデータを、出力装置3に出力する(S6-7)。そして、再び出力データが残っているか否かを確認する(S6-4)。

【0017】図7は、本発明の一実施例を示す画像データの保存処理のフローチャートである。画像メモリ13にある画像データは、通常、色調整装置1の電源を落とすときと消去してしまうため、磁気ディスク装置等の記憶装置5に保存しておく。この時には、画像データをいわゆる画像データファイルとして保存するため、先ず保存しておく時の名称を入力する(S7-1)。次に、中央制御装置11は、記憶装置5に指定した保存ファイル名を付けて書き込む(S7-2)。図8は、本発明の一実施例を示す画像表示処理のフローチャートである。記憶装置5に保存されている画像データを画像メモリ13に読み出して表示するために、先ず画像データを記憶装置5に書き込む際に付けた画像データファイル名で指定する

(S8-1)。次に、中央制御装置11は、記憶装置5から指定した画像データを読み出し(S8-2)、読み出された画像データを表示のために順次、画像メモリ1

3に書き込む(S8-3)。

【0018】次に、操作者が、色調整を指示した場合を説明する。図9は、本発明の一実施例を示す色調整係数算出のフローチャートである。なお、図9の各ステップでは、図10に分岐して図2の全体の色調整を行う処理や、図11に分岐して図3の指定色の調整を行う処理や、図12に分岐して全体のプレビュー適用の処理や、図13に分岐して指定色のプレビュー適用の処理を行う。なお、図14は、図9における(S9-9)の調整値から係数を求めるための詳細フローである。最初に画像データが既に読み込まれているか否かを判断し(S9-1)、未だ読み込まれていなければ、図8の画像表示処理を行って、操作者からの次の指示待ちに移る(連番番号5)。読み込まれていれば、画像データのチェックを行う(S9-2)。画像メモリ13をスキャンして画像データに対応する色情報を縦方向、横方向にチェックする。しかし、全ての画像データをチェックする必要はなく、画像サイズに比較して十分に小さい画素間隔でチェックすればよい。チェック間隔が粗ければ調整値の精度が低くなるので、操作者の調整感覚とずれを生じる可能性はある。画像データがディスプレイ装置4に等倍で表示可能なぐらいの画素数であれば、全ての画素の色データについてチェックすればよい。画像データのチェックでは、以下のデータを集計する。各色成分の平均値を一時記憶メモリ12に保存する(S9-3)。通常、画像データはRGB表色系で表現されるデータを持っている。これらのレッド(r)、グリーン(g)、ブルー

(b)の色成分それぞれについてチェックした画素の平均値を求めて、一時記憶メモリ12に保存する。次に最彩度色を一時記憶メモリ12に保存する(S9-4)。次に、最大数階調レベル色を一時記憶メモリ12に保存する(S9-5)。次に、色調整メニューを表示し(S9-6)、操作者の要望が全体の色調整であれば(S9-7)、図10に分岐し、指定色の調整であれば(S9-8)、図11に分岐する。色調整処理が終了したならば(S9-9)、調整値から色調整係数を求めるSUB-Aの詳細フロー(図14)に分岐する。

【0019】図10は、全体の色調整フローである。先ず全体の色調整ダイアログを表示し(S10-1)、プレビュー画面(図2の20)に画像を縮小表示する(S10-2)。次に、色味の入力コントロールの移動(S10-3)、鮮やかさの入力コントロールの移動(S10-4)、明るさの入力コントロールの移動(S10-5)をそれぞれ検出する。次に、色調整値を表示し(S10-6)、プレビューへの適用を行うか否かを判断する(S10-7)。適用を行う場合には、図12に分岐する。そして、色味、鮮やかさ、明るさの各調整値が確定したなら一時記憶メモリ12に保存する(S10-8, 9, 10)。最後に全体の色調整が終了したか否かを判断し、終了であれば図9の色調整係数算出処理に戻

る(連続番号3-5)。

【0020】図11は、指定色調整のフローである。図9の(S9-8)で指定色の調整が要求されたならば、指定色の調整ダイアログを表示し(S11-1)、表示画像上でポインティングされたならデータを表示し(S11-2)、指定色の変化分の入力を表示する(S11-3)。プレビューへの適用を行うか否かを判断し(S11-4)、適用を行う場合には図13に分岐する。そして、指定色の調整値が確定したならば一時記憶メモリ12に保存する(S11-5)。図12は、全体画像のプレビュー適用のフローである。先ず、調整値から係数を求める図14のフローを実行し(S12-1)、色変換テーブルを一時記憶メモリ12に読み込み(S12-2)、色調整用係数でテーブルデータの修正を行い(S12-3)、色変換用テーブルを参照して変換し(S12-4)、変換後の画像データを縮小表示する(S12-5)。図13は、指定色のプレビュー適用のフローである。先ず、調整値から係数を求める図14のフローを実行し(S13-1)、色変換テーブルを一時記憶メモリ12に読み込み(S13-2)、色調整用係数でテーブルデータの修正を行い(S13-3)、色変換テーブルを参照して変換し(S13-4)、変換後の画像データを縮小表示する(S13-5)。

【0021】図14は、係数算出の詳細フローである。先ず、入力された調整値と一時記憶メモリ12の調整値を読み込み(S14-1)、調整値の座標変換を行い(S14-2)、最採度色から得られる入力データに調整値を加える(S14-3)。すなわち、色の調整値はRGBの3次元の座標で表示されるので、色を変化させると当然座標変換が必要となる。そして、最採度色から得られる入力データに調整値を加算する。調整値を加えた入力データを出力データとし(S14-4)、入力データと出力データの組から調整用係数を算出する(S14-5)。係数算出は、適当な解法、例えばガウス・ジョルダン法で解く。調整用変換係数を一時記憶メモリ12に保存する(S14-6)。適用が指定されていれば画像データを変換する(S14-7)。本発明においては、図4～図14に記載された動作フローをプログラムに書き換えた後、磁気フレキシブルディスクや磁気ディスク、あるいは磁気テープ、半導体メモリ等に格納することにより、図1の色調整装置1にも直ちに適用することができる。従って、本発明の色調整処理を実行することができる。従って、本発明では、上記フローをプログラムに変換して、変換されたプログラムを格納した記録媒体についても対象範囲に含まれる。また、データのチェックや係数の算出等の一連の手続きを論理回路等のハードウェアで実現し、機器へ組み込むことも可能である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

色再現性を損わず、簡単な操作により変化する画像データの色差分から画像特性の違いを検出し、補正すべき補正量を求め、その補正量で変換用テーブルデータの修正または生成を行うので、熟練度は不要となり、色調整のための手間をなくすとともに処理時間を短縮することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される色調整装置のブロック構成図である。

【図2】本発明の一実施例を示す全体の色調整方法の操作画面の図である。

【図3】本発明の一実施例を示す指定色の色調整方法の操作画面の図である。

【図4】本発明の一実施例を示す色調整方法のメイン処理のフローチャートである。

【図5】本発明の一実施例を示す画像入力処理のフローチャートである。

【図6】本発明の一実施例を示す画像出力処理のフローチャートである。

【図7】本発明の一実施例を示す画像データ保存処理のフローチャートである。

【図8】本発明の一実施例を示す画像表示処理のフローチャートである。

【図9】本発明の一実施例を示す色調整係数算出処理のフローチャートである。

【図10】本発明の一実施例を示す全体の色調整処理のフローチャートである。

【図11】本発明の一実施例を示す指定色の色調整処理のフローチャートである。

【図12】本発明の一実施例を示す全体色調整プレビューへの適用処理のフローチャートである。

【図13】本発明の一実施例を示す指定色の色調整プレビューへの適用処理フローチャートである。

【図14】本発明の一実施例を示す調整値から係数を算出する詳細フローチャートである。

【図15】本発明が用いる色変換テーブルのデータ構成例図である。

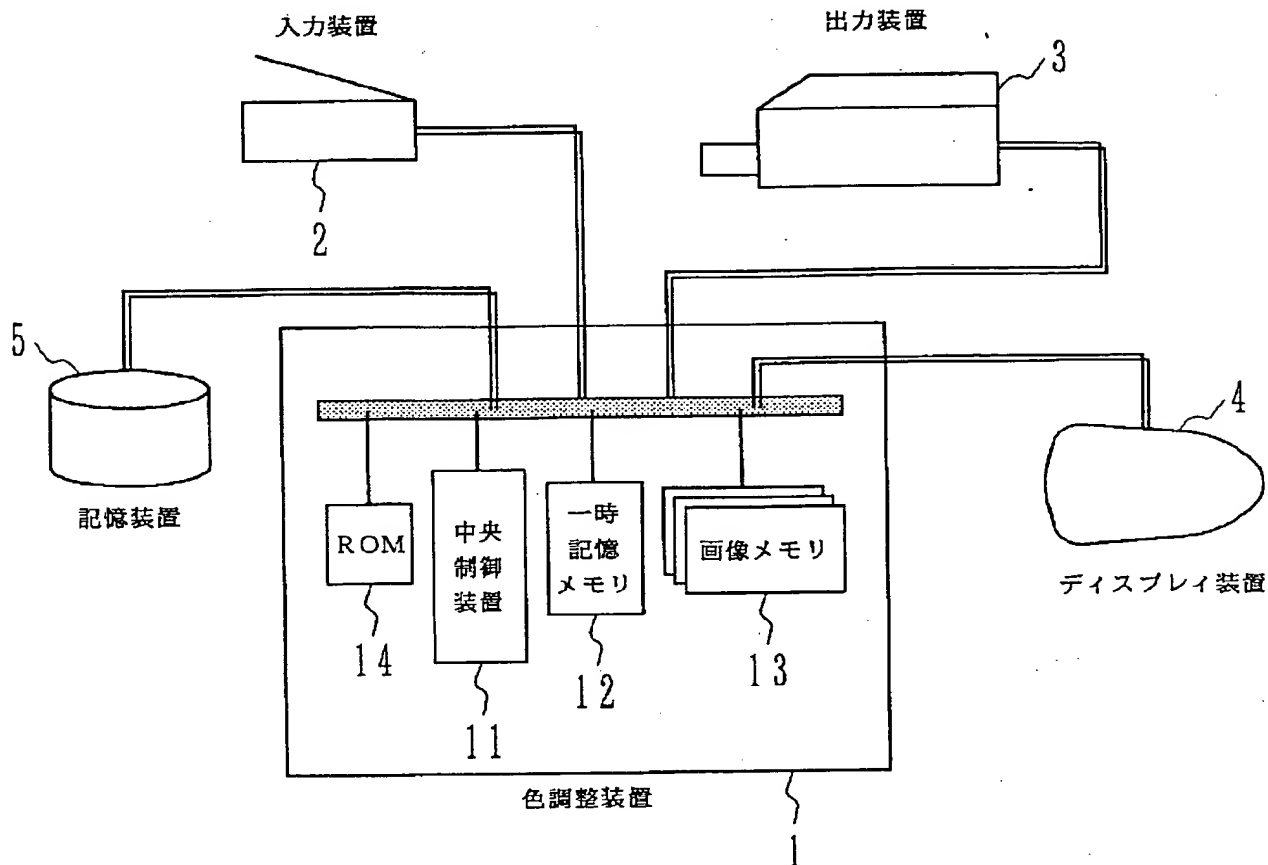
【符号の説明】

1…色調整装置、2…入力装置、3…出力装置、4…ディスプレイ装置、5…記憶装置、11…中央制御装置、12…一時記憶メモリ、13…画像メモリ、14…ROM、20…画像データの縮小表示画面、21…色味を変更するインジケータ、22…明るさを変更するスライダ、23…鮮やかさを変更するスライダ、24…変化分の入力を確定するボタン、25…変化分の入力のキャンセルボタン、29…縮小表示の適用ボタン、26、27、28…色味、鮮やかさ、明るさの値を表示する部分、30…画像データの縮小表示画面、31…色味を変更するインジケータ、32…明るさを変更するスライダ、33…指定色の変化分を確定するボタン、34…指

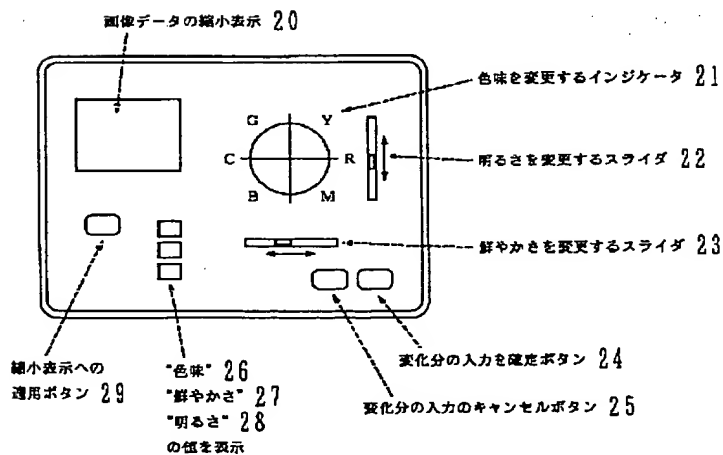
定色の変化分の入力のキャンセルボタン、35…ピックアップした指定色表示部、36…変更途中の指定色表示部、3

7, 38, 39…変更後の指定色表示部、40, 41, 42…ピックアップした指定色表示部。

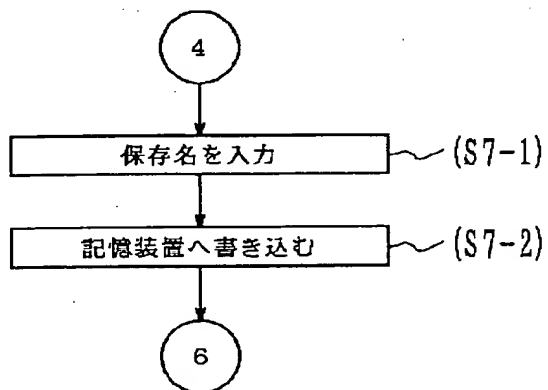
【図1】



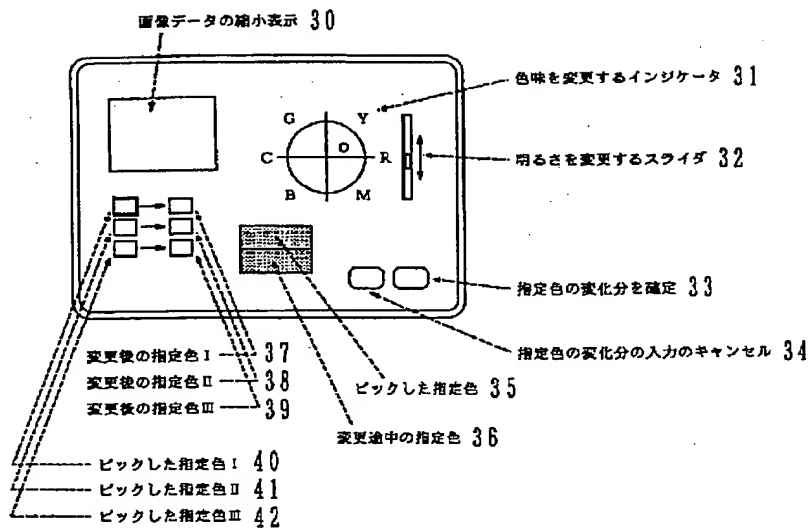
【図2】



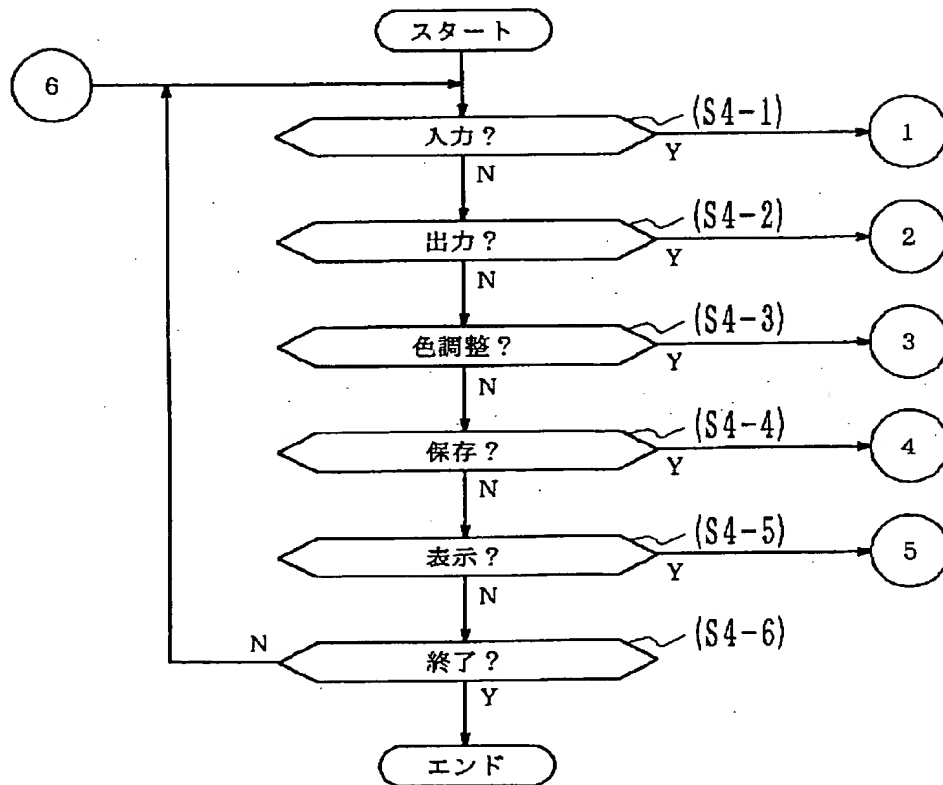
【図7】



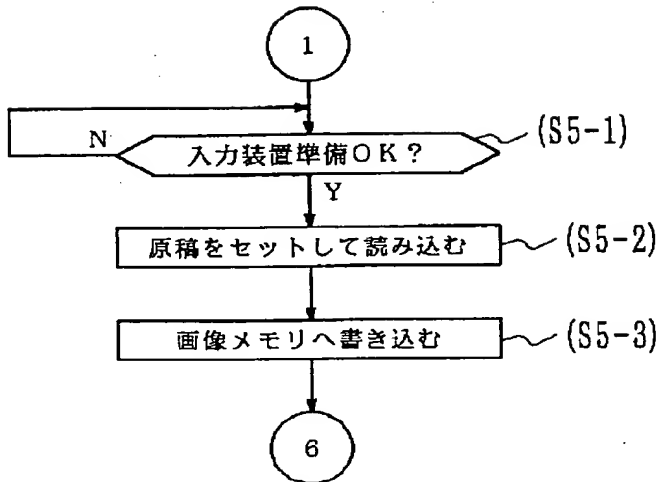
【図3】



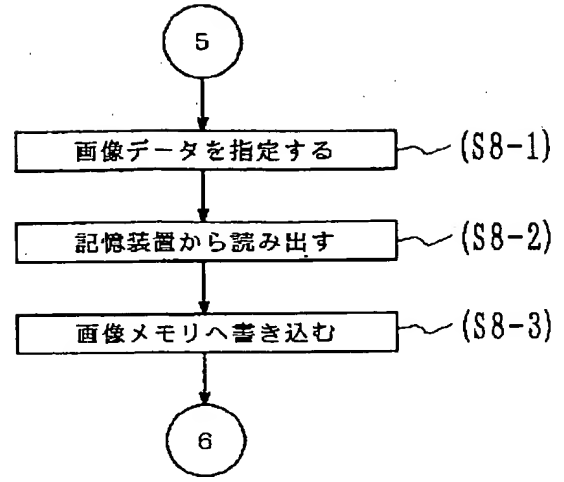
【図4】



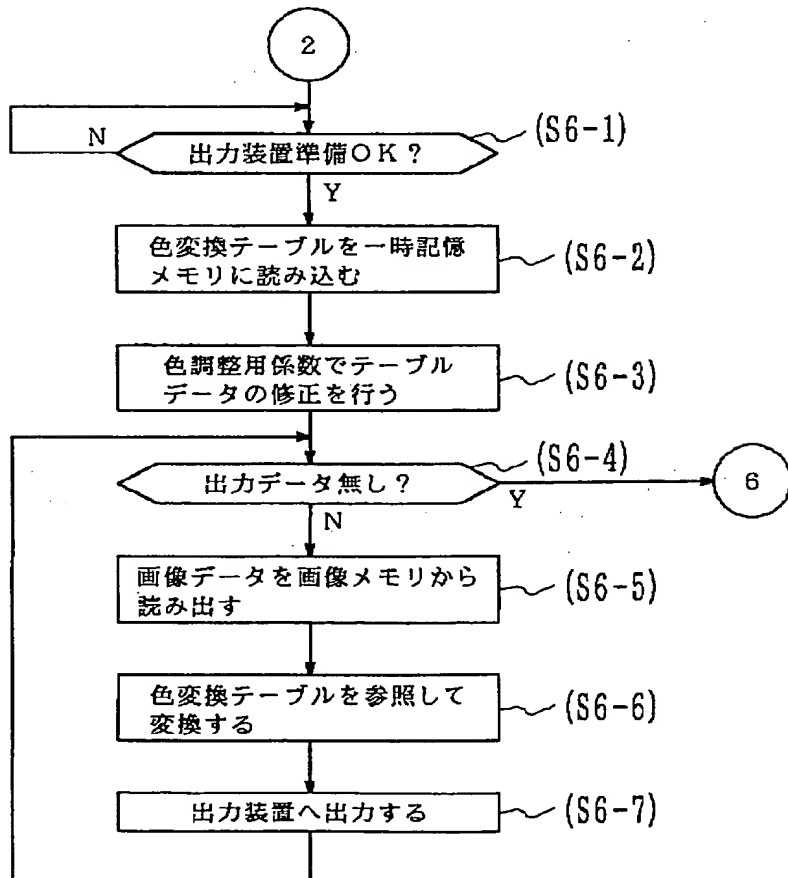
【図5】



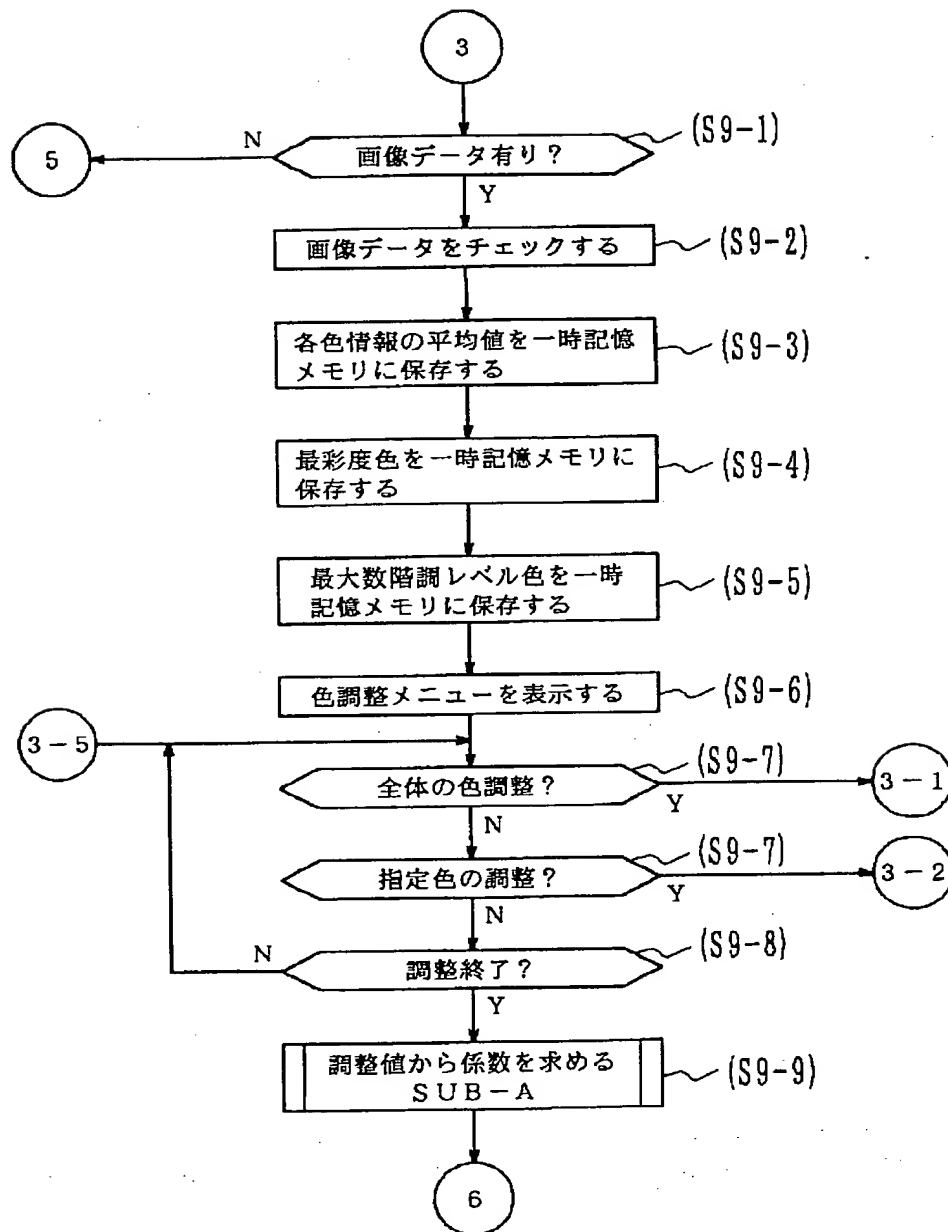
【図8】



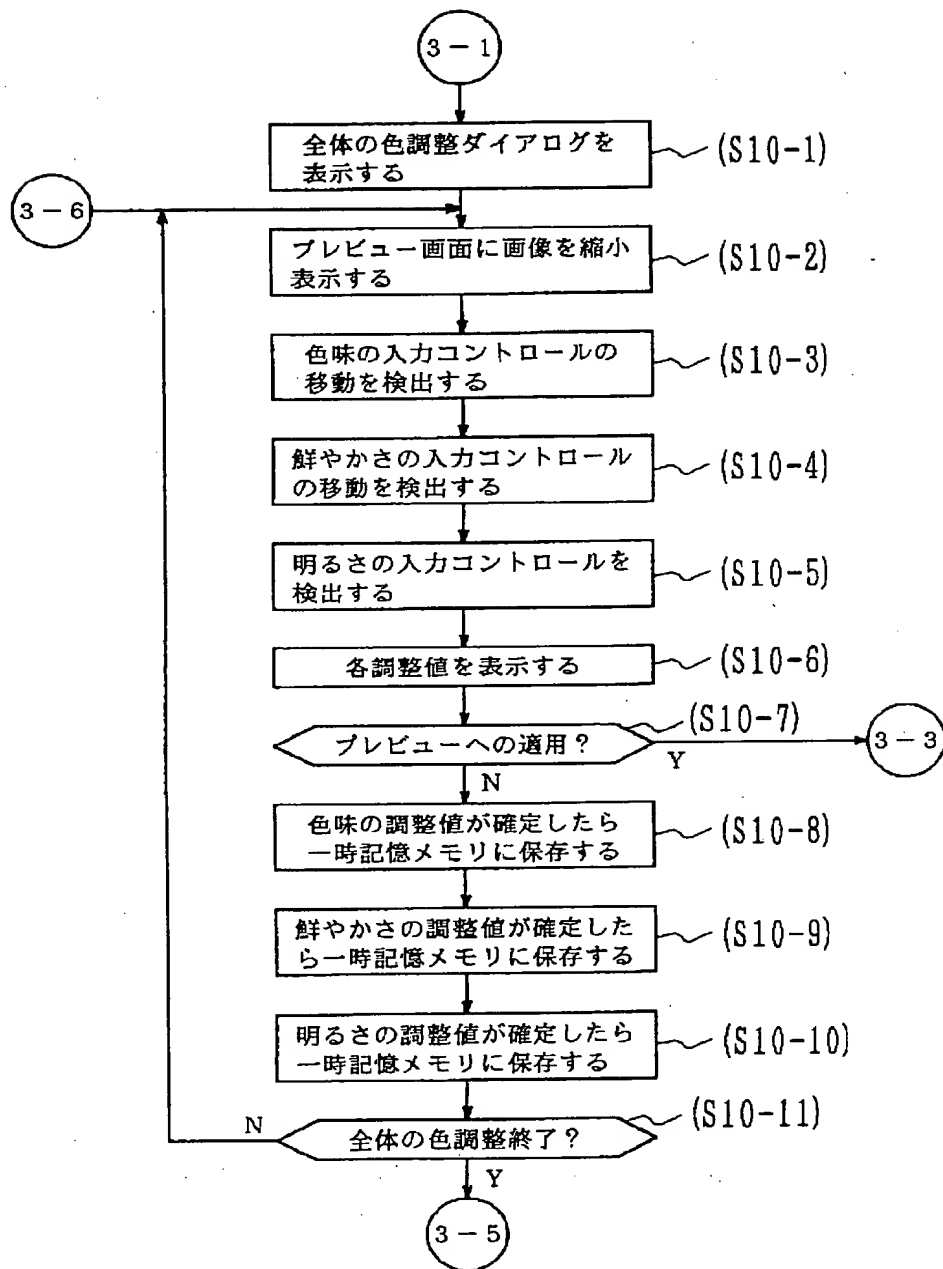
【図6】



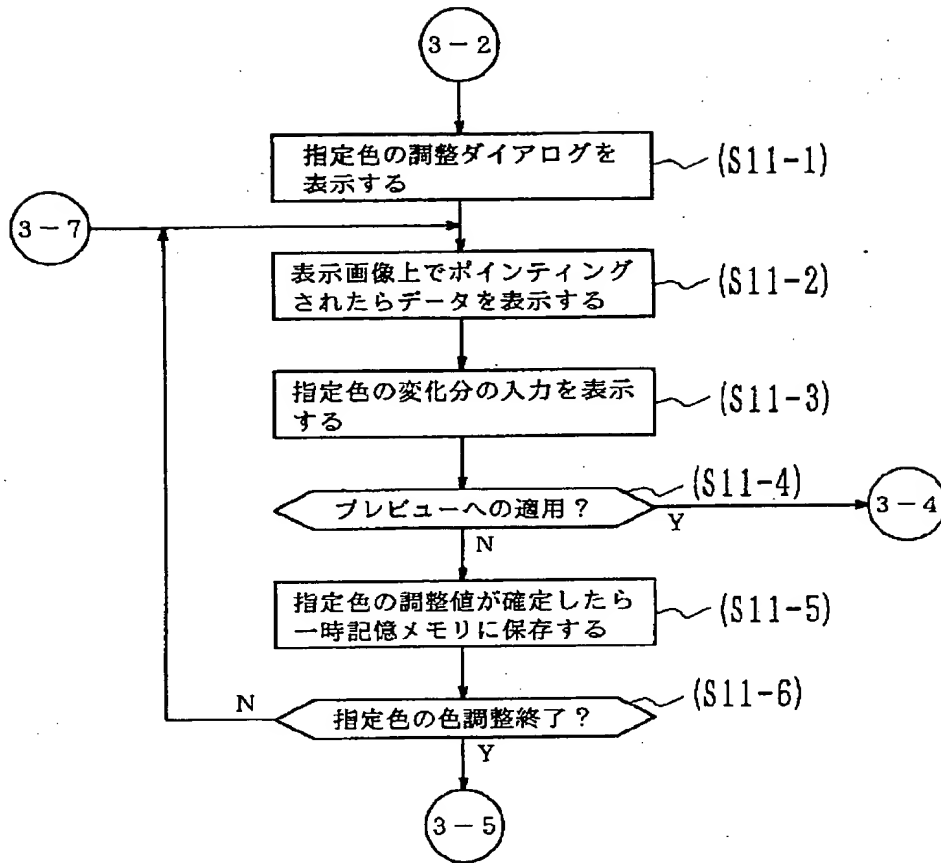
【図9】



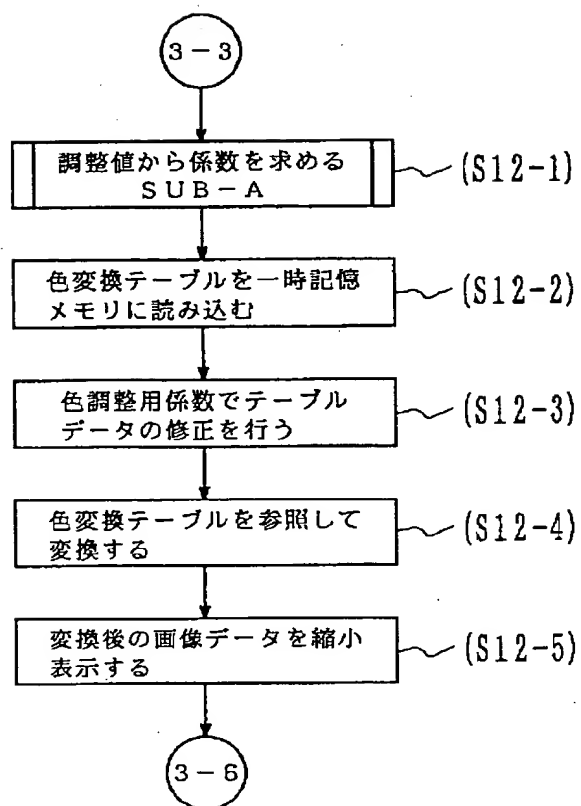
【図10】



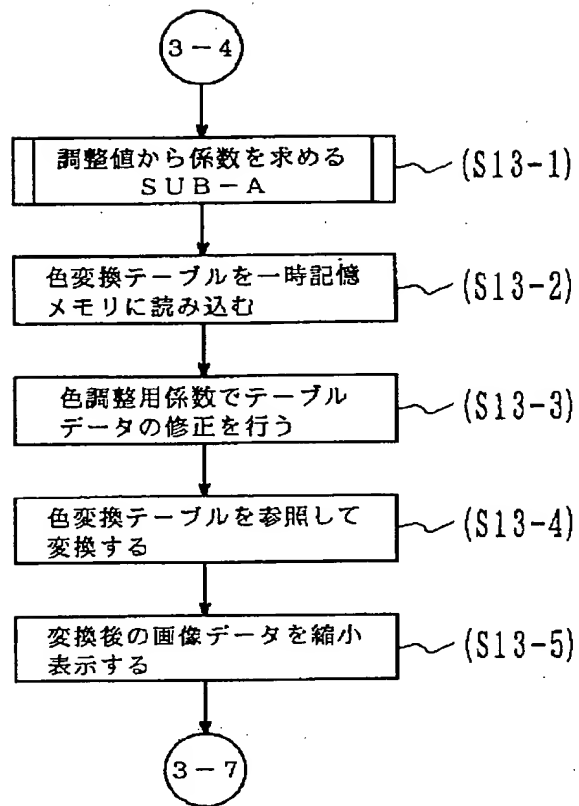
【図11】



【図12】



【図13】



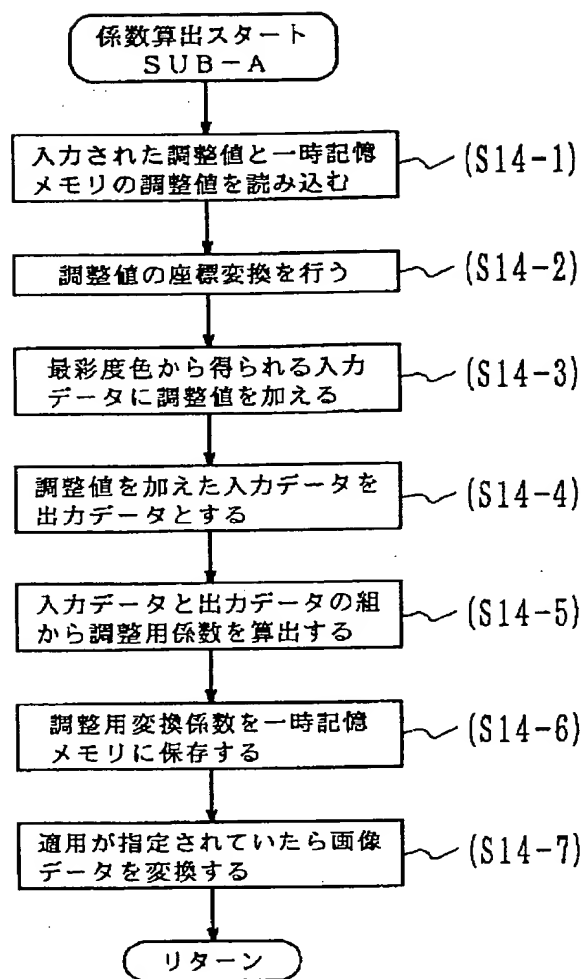
【図15】

	L*	a*	b*
001	0	0	0
002	0	10	10
003	5	10	15
004	10	15	10
005	15	20	10
006	20	15	10
007	20	20	10
...
100	55	60	45

R	G	B
0	0	1

アドレス

【図14】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

// G 0 9 G 5/02

識別記号

F I

H 0 4 N 1/46

Z